

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-203647

(43)Date of publication of application : 18.07.2003

(51)Int.Cl.

H01M 8/02

H01M 8/10

(21)Application number : 2001-399963

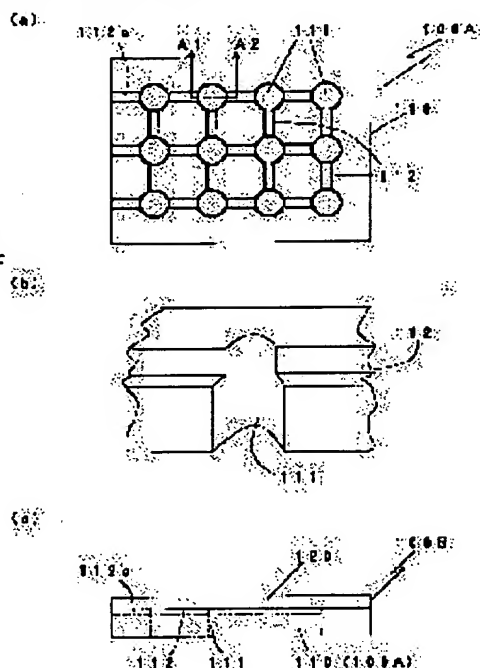
(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 28.12.2001

(72)Inventor : MAEDA TAKANORI  
YAGI YUTAKA**(54) SEPARATOR FOR DIRECT METHANOL FLAT POLYMER ELECTROLYTE FUEL CELL AND POLYMER ELECTROLYTE FUEL CELL USING THIS SEPARATOR****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a direct methanol flat PEFC in which the problem of unevenness due to the location of fuel supply can be resolved.

**SOLUTION:** This is a separator of a direct methanol polymer electrolyte fuel cell and flat shape which uses a methanol aqueous solution directly as a fuel and is made of a plate shape membrane in which a plurality of rows of through holes for supplying the fuel to the electrolyte side of the fuel cell are provided so as to cross the face at right angles and a fuel supply groove and a through-holes connecting groove are provided on the fuel supply face side. A lid part for covering the fuel supply groove and the through-holes connecting groove installation side of this plate-shape member is provided, and the through hole part, fuel supply groove, through-holes connecting groove of the plate-shape member are respectively formed as a fuel supply passage by this plate-shape member and the lid part.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-203647

(P2003-203647A)

(43) 公開日 平成15年7月18日 (2003.7.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 M 8/02

識別記号

8/10

Z A B

F I

H 0 1 M 8/02

8/10

テーマート\* (参考)

L 5 H 0 2 6

B

Z A B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-399963(P2001-399963)

(22) 出願日 平成13年12月28日 (2001.12.28)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 前田 高德

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 八木 裕

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 100111659

弁理士 金山 聡

Fターム(参考) 5H026 AA08 AA08 BB04 CC03 CC10

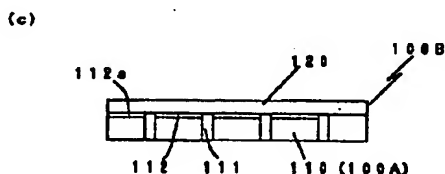
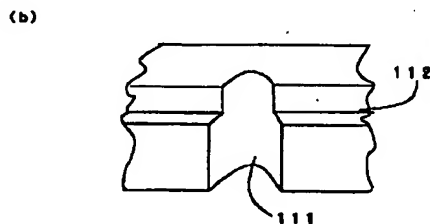
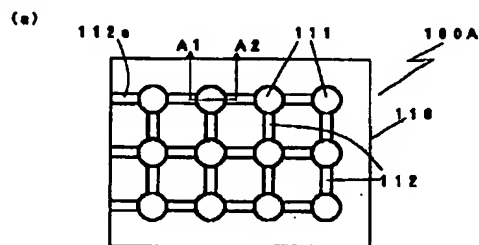
EE02 EE18

(54) 【発明の名称】 ダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータおよび該セパレータを用いた高分子電解質型燃料電池

(57) 【要約】

【課題】 特に、ダイレクトメタノール型の、平面型のPEFCで、燃料供給の場所による不均一性の問題を解消できるものを提供する。

【解決手段】 燃料としてメタノール水溶液をダイレクトに用いるダイレクトメタノール型、且つ、平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータであって、燃料を燃料電池の電解質側に供給するための貫通孔を、その面に略直交するようにして複数配列して設け、且つ、燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝を、燃料を供給する面側に配設している板状の部材からなることを特徴とするものであり、上記の板状の部材の燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝配設側を覆う蓋部を設け、前記板状の部材の、貫通孔部、燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝を、それぞれ、板状の部材と蓋部とで、燃料供給用流路として形成している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料としてメタノール水溶液をダイレクトに用いるダイレクトメタノール型、且つ、平面型の高分子電解質型燃料電池用の、燃料供給側のセパレータであって、燃料を燃料電池の電解質側に供給するための貫通孔を、その面に略直交するようにして複数配列して設け、且つ、燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝を、燃料を供給する面側に配設している板状の部材からなることを特徴とするダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ。

【請求項2】 請求項1記載の板状の部材の燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝配設側を覆う蓋部を設け、前記板状の部材の、貫通孔部、燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝を、それぞれ、板状の部材と蓋部とで、燃料供給用流路として形成していることを特徴とするダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ。

【請求項3】 燃料としてメタノール水溶液をダイレクトに用いるダイレクトメタノール型、且つ、平面型の高分子電解質型燃料電池用の、燃料供給側のセパレータであって、燃料を燃料電池の電解質側に供給するための貫通孔を、その面に略直交するようにして複数配列して設けた板状の部材と、これを覆う蓋部とからなり、蓋部の板状の部材側には燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝が設けられており、前記板状の部材の貫通孔部、蓋部の燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝を、それぞれ、板状の部材と蓋部とで、燃料供給用流路として形成していることを特徴とするダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ。

【請求項4】 請求項1ないし3において、各貫通孔には、溝部が複数（2個以上）つながっていることを特徴とするダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ。

【請求項5】 請求項1ないし4において、板状の部材は、金属を基体とし、少なくとも、基体の燃料電池の電解質側となる表面部には、耐弱酸性、電気導電性の樹脂層等からなる保護層を配設していることを特徴とするダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータ。

【請求項6】 燃料としてメタノール水溶液をダイレクトに用いるダイレクトメタノール型、且つ、平面型の高分子電解質型燃料電池であって、請求項1ないし5に記載のセパレータを用いて、該セパレータの貫通孔を介して、燃料を供給するものであることを特徴とする高分子電解質型燃料電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、燃料電池に関し、特に、燃料としてメタノール水溶液をダイレクトに用いるダイレクトメタノール型、且つ、平面型の高分子電解

質型燃料電池用のセパレータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 最近、地球環境保護の観点や、水素を直接燃料として用いると有利であり、エネルギー変換効率が高いという点等から、燃料電池に対する期待が急激に高まってきている。これまでは、宇宙開発や海洋開発に利用されてきたが、最近では、自動車のエンジンの代わりに、また、家庭用発電装置へと展開され、広く使われる可能性が大きくなった。燃料電池は、簡単には、外部より燃料（還元剤）と酸素または空気（酸化剤）を連続的に供給し、電気化学的に反応させて電気エネルギーを取り出す装置で、その作動温度、使用燃料の種類、用途等で分類することもあるが、最近では、主に使用される電解質の種類によって、大きく、固体酸化物型燃料電池（SOFC）、熔融炭酸塩型燃料電池（MCFC）、リン酸型燃料電池（PAFC）、高分子電解質型燃料電池（PEFC）、アルカリ水溶液型燃料電池（AFC）の5種類に分類されるのが一般的である。これらは、メタン等から生成された水素ガスを燃料とするものであるが、最近では、燃料としてメタノール水溶液をダイレクトに用いるダイレクトメタノール型燃料電池（DMFC）も知られている。

【0003】 このような中、燃料電池の中でも固体高分子膜を2種類の電極で挟み込み、更にこれらの部材をセパレータで挟んだ構成の固体高分子型燃料電池（以下、高分子電解質型燃料電池、あるいはPEFC: Polymer Electrolyte Fuel Cellとも言う）が注目されている。このPEFCは、固体高分子膜の両側に空気極（酸素極）、燃料極（水素極）等の電極を配置して単位セルを構成し、この単位セルの両側を燃料電池用セパレータで挟んだ構成となっている。厚さ20 $\mu$ m～70 $\mu$ mの高分子電解質の両側に厚さ10 $\mu$ m～20 $\mu$ mの触媒層からなる燃料極と空気極を形成し一体化し、触媒層外側に集電材として多孔質の支持層（カーボンペーパー、気孔率約80%）を付し、さらに水素や酸素といった反応ガスの供給路をかねているセパレータ（仕切り板）によって挟持されている。燃料（水素）と酸化剤（空気）が直接反応しないように、これらを隔離し、かつ燃料極で生成する水素イオン（プロトン）を空気極側まで運ぶ必要がある。常温（100℃以下）で作動し、固体の高分子膜中をプロトンが動く燃料電池で、固体高分子膜には、イオン交換基としてスルホン酸基を持つパーフルオロカーボンスルホン酸構造を持つ薄膜（厚さ50 $\mu$ m程度）が使用でき、コンパクトな電池をつくることができる。出力性能は、1～3A/cm<sup>2</sup>、0.6～2.1V/単セルで、2.1W/cm<sup>2</sup>の高出力密度が得られる。

【0004】 このPEFCにおいては、固体高分子膜の両側に、それぞれ、電極を配置した単位セルを複数個積層し、その起電力を目的に合せて大きくした、スタック

構造もの（PEFCスタックとも言う）が一般的で、そのセパレータには、一般に、その一方の側面には隣接する一方の単位セルに燃料ガスを供給する為の燃料ガス供給用溝が形成され、その他方の側面には隣接する他方の単位セルに酸化剤ガスを供給する為の酸化剤ガス供給用溝が形成されており、セパレータ面に沿って、燃料ガス、酸化剤ガスが供給される。PEFCのセパレータとしては、グラファイト板を削り出して溝加工を施したもの、樹脂にカーボンを練り込んだカーボンコンパウンドのモールド性セパレータ、エッチング等で溝加工を施した金属製セパレータ、金属材料の表面部に耐食性の樹脂で覆ったもの等が知られているが、いずれにしても必要に応じて、燃料ガス供給用溝および／または酸化剤ガス供給用溝が形成されている。

【0005】しかし、例えば、携帯端末用など、起電力をそれほど必要としないで、平面型で、できるだけ薄いことが要求される場合もある。しかし、燃料としてメタノール水溶液をダイレクトに用いるダイレクトメタノール型燃料電池（DMFC）においては、燃料ガスを供給するための燃料ガス供給用溝と同様の供給溝では、燃料の供給が場所により不均一となり、問題となっていた。特に、ダイレクトメタノール型で、平面状に単位セルを複数配列させ、これらを電気的に直列に接続する平面型の場合に、問題となっていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、近年、燃料電池が広く使われる可能性が大きくなり、PEFCにおいては、一般的なスタック構造の他に、起電力をそれほど必要としないで、平面型のものも開発されるようになってきたが、特に、ダイレクトメタノール型の平面型のPEFCでは、燃料供給の場所による不均一性の問題を十分に解消できず、その対応が求められていた。本発明は、これに対応するもので、特に、ダイレクトメタノール型の、平面型のPEFCで、燃料供給の場所による不均一性の問題を解消できるものを提供しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータは、燃料としてメタノール水溶液をダイレクトに用いるダイレクトメタノール型、且つ、平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータであって、燃料を燃料電池の電解質側に供給するための貫通孔を、その面に略直交するようにして複数配列して設け、且つ、燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝を、燃料を供給する面側に配設している板状の部材からなることを特徴とするものであり、上記の板状の部材の燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝配設側を覆う蓋部を設け、前記板状の部材の、貫通孔部、燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝を、それぞれ、板状の部材と蓋部とで、燃料供給用流路として形成してい

ることを特徴とするものである。あるいは、本発明のダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータは、燃料としてメタノール水溶液をダイレクトに用いるダイレクトメタノール型、且つ、平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータであって、燃料を燃料電池の電解質側に供給するための貫通孔を、その面に略直交するようにして複数配列して設けた板状の部材と、これを覆う蓋部とからなり、蓋部の板状の部材側には燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝が設けられており、前記板状の部材の貫通孔部、蓋部の燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝を、それぞれ、板状の部材と蓋部とで、燃料供給用流路として形成していることを特徴とするものである。そして、上記において、各貫通孔には、溝部が複数（2個以上）つながっていることを特徴とするものである。そしてまた、上記において、板状の部材は、金属を基体とし、少なくとも、基体の燃料電池の電解質側となる表面部には、耐弱酸性、電気導電性の樹脂層等からなる保護層を配設していることを特徴とするものである。

【0008】尚、平面型のPEFCにおいては、全体が筐体に包まれるようになるのが一般的で、燃料を電解質側に供給するための貫通孔を、その面に略直交するようにして複数配列して設け、且つ、燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝を、燃料を供給する面側に配設している板状の部材からなる場合、板状の部材の、貫通孔部、燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝を、それぞれ、板状の部材と筐体とで、燃料供給用流路として形成することとなる。また、金属からなる基体の表面部に耐酸性かつ電気導電性を有する樹脂膜の配設方法としては、電着により、樹脂にカーボン粒子、耐食性の金属等の導電材を混ぜた状態にして膜形成し、加熱硬化する方法、あるいは、電解重合により、導電性高分子からなる樹脂に導電性を高めるドーパントを含んだ状態にして膜形成する方法が挙げられる。

【0009】本発明の高分子電解質型燃料電池は、燃料としてメタノール水溶液をダイレクトに用いるダイレクトメタノール型、且つ、平面型の高分子電解質型燃料電池であって、上記各本発明のセパレータを用いて、該セパレータの貫通孔を介して、燃料を供給するものであることを特徴とするものである。

【0010】

【作用】本発明のダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータは、このような構成にすることにより、特に、ダイレクトメタノール型の、平面型のPEFCで、燃料供給の場所による不均一性の問題を解消できるものの提供を可能としている。具体的には、燃料を燃料電池の電解質側に供給するための貫通孔を、その面に略直交するようにして複数配列して設け、且つ、燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝を、燃料を供給する面側に配設している板状の部材からなること

により、さらに、この板状の部材の燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝配設側を覆う蓋部を設け、前記板状の部材の、貫通孔部、燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝を、それぞれ、板状の部材と蓋部とで、燃料供給用流路として形成していることにより、あるいは、燃料を燃料電池の電解質側に供給するための貫通孔を、その面に略直交するようにして複数配列して設けた板状の部材と、これを覆う蓋部とからなり、蓋部の板状の部材側には燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝が設けられており、前記板状の部材の貫通孔部、蓋部の燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝を、それぞれ、板状の部材と蓋部とで、燃料供給用流路として形成していることにより、これを達成している。即ち、貫通孔間を結ぶ溝を設けていることにより、燃料供給の場所による不均一性の問題を解消できるものとしている。特に、各貫通孔には、溝部が複数（2個以上）つながっていることにより、より燃料供給の場所による不均一性の問題を解消できるものとしている。また、板状の部材が、金属を基体とし、少なくとも、基体の燃料電池の電解質側となる表面部には、耐弱酸性、電気導電性の樹脂層等からなる保護層を配設していることにより、実用に耐える構造としている。

【0011】本発明の高分子電解質型燃料電池は、このような構成にすることにより、特に、ダイレクトメタノール型の、平面型のPEFCにおいて、燃料供給の場所による不均一性の問題を解消できるものとしている。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明のダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池の実施の形態例を、図に基づいて説明する。図1(a)は本発明のダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータの実施の形態の第1の例の断面図で、図1

(b)はその貫通孔部を示した図で、図1(c)は本発明のダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータの実施の形態の第2の例の断面図で、図2(a)は本発明のダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータの実施の形態の第3の例の断面図で、図2(b)はその貫通孔を配した板状の部材を示した図で、図2(c)は蓋部を示した図で、図3(a)は本発明の高分子電解質型燃料電池の実施の形態の第1の例の断面図で、図3(b)はその平面図で、図4は図3に示す高分子電解質型燃料電池の接続部の製造工程断面図で、図5(a)、図5

(b)はそれぞれ、本発明の高分子電解質型燃料電池の実施の形態の第2の例、第3の例を示した断面図である。図1(b)は図1(a)の一点鎖線からA1、A2側に見た図で、図3(a)は図3(b)のB1-B2における断面図である。図3(b)中、B3、B4は出力端子部である。尚、図4は図3(a)の接続部230付近の図である。図1～図5において、100A、100B、100Cはセパレータ、110、110aは板状の

部材、111は貫通孔部、112は溝、112aは燃料供給用溝、120、120aは蓋部、122は溝、210は単位セル、212は空気極側セパレータ、215は高分子膜電解質、220は絶縁部、230は接続部、231は接続配線、232は表裏接続部、241、242は配線、260は銅箔、270は貫通孔、310は単位セル、312は空気極側セパレータ、315は高分子膜電解質、320は絶縁部、330は接続部、331は接続配線、332は表裏接続部、341、342は配線、410は単位セル、412は空気極側セパレータ、415は高分子膜電解質、415Aは板状の高分子膜電解質、420は絶縁部、430は接続部、431は接続配線、432は表裏接続部、441、442は配線である。

【0013】はじめに、本発明のダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータの実施の形態の第1の例を図1(a)に基づいて説明する。第1の例は、燃料としてメタノール水溶液をダイレクトに用いるダイレクトメタノール型、且つ、平面型の高分子電解質型燃料電池用の、燃料供給側のセパレータで、図1(a)に示すように、燃料を燃料電池の電解質側に供給するための貫通孔111を、その面に略直交するようにして複数配列して設け、且つ、燃料供給用溝112a、貫通孔間を結ぶ溝112を、燃料を供給する面側に配設している板状の部材110からなる。本例の場合、電池となった状態で、全体をつつむ筐体（図示していない）と、板状の部材110の燃料供給用溝、貫通孔間を結ぶ溝配設側とで、板状の部材110の、貫通孔部111、燃料供給用溝112a、貫通孔間を結ぶ溝112を、それぞれ、板状の部材110と筐体とで、燃料供給用流路として形成してするものである。板状の部材110は、金属を基体とし、少なくとも、基体の燃料電池の電解質側となる表面部には、耐弱酸性、電気導電性の樹脂層からなる保護層（図示していない）を配設している。燃料使用に耐えるもので、耐弱酸性、電気導電性で、所定の強度がえられれば、板状の部材110の材質はこれに限定されない。板状の部材110の金属基体は、機械加工、フォトリソグラフィ技術を用いたエッチング加工により、所定の形状に加工することができる。また、金属からなる基体の表面部に耐酸性かつ電気導電性を有する樹脂膜の配設方法としては、電着により、樹脂にカーボン粒子、耐食性の金属等の導電材を混ぜた状態にして膜形成し、加熱硬化する方法、あるいは、電解重合により、導電性高分子からなる樹脂に導電性を高めるドーパントを含んだ状態にして膜形成する方法等が挙げられる。

【0014】電着は、電着性を有する各種アニオン性、またはカチオン性合成高分子樹脂を、樹脂膜を電着形成するための電着液として用い、且つ、電着液中に、導電材を分散させた状態で、電着を行なう。尚、電着により

形成された樹脂膜の樹脂自体には導電性がないが、樹脂に導電材が混ざった状態で膜形成されるため、樹脂膜としては導電性を示す。用いられるアニオン性高分子樹脂としては、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、マレイン化油樹脂、ポリブタジエン樹脂、エポキシ樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等を単独で、あるいは、これらの樹脂の任意の組合せによる混合物として使用できる。さらに、上記のアニオン性合成樹脂とメラミン樹脂、フェノール樹脂、ウレタン樹脂等の架橋性樹脂とを併用しても良い。また、用いられるカチオン性合成高分子樹脂としては、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等を単独で、あるいは、これらの任意の組合せによる混合物として使用できる。さらに、上記のカチオン性合成高分子樹脂とポリエステル樹脂、ウレタン樹脂等の架橋性樹脂とを併用しても良い。また、上記の高分子樹脂に粘着性を付与するために、ロジン系、テルペン系、石油樹脂等の粘着性付与樹脂を必要に応じて添加することも可能である。上記高分子樹脂は、アルカリ性または酸性物質により中和して水に可溶化された状態、または水分散状態で電着法に供される。すなわち、アニオン性合成高分子樹脂は、トリメチルアミン、ジエチルアミン、ジメチルエタノールアミン、ジイソプロパノールアミン等のアミン類、アンモニア、苛性カリ等の無機アルカリで中和する。カチオン性合成高分子樹脂は、酢酸、ギ酸、プロピオン酸、乳酸等の酸で中和する。そして、中和された水に可溶化された高分子樹脂は、水分散型または溶解型として水に希釈された状態で使用される。電着を用いた樹脂膜形成の場合、樹脂に混ざる導電材としてカーボン粒子、耐食性の金属等が挙げられるが、耐酸性かつ電気導電性が所望のものが得られれば、これらに限らない。

【0015】電解重合は、基本的には、芳香族化合物をモノマーとして含む電解液に電極を浸漬して通電して行い、電気化学的に酸化又は還元して重合する方法で、広く知られる方法で、ここではその詳細は省略する。電解重合により、導電性高分子を直接フィルム状に合成することができるが、本例においては、電解重合された樹脂中に導電性を高めるドーパントを含んだ状態としてある。ここでは、このような電解重合された樹脂中に、更に、導電性を高めるドーパントを含んだ状態としたもので、電解重合の際にドーパントを含ませる電気化学的ドーピング、あるいは、電解重合後、電解重合により形成された導電性樹脂（高分子）をドーパントの液体そのものにつける、あるいはドーパント分子を含む溶液に浸す液相ドーピングにより、このような状態にする。尚、このドーパントは、重合後に陰極と陽極を短絡したり、逆電圧を印加して脱離又は中和することができ、更に電圧を制御して可逆的にドーブ、脱ドーブしてドーパント濃度を制御することも可能である。電解重合を用いた樹脂

膜形成の場合、通常用いられる、電子を与えるドナー型のドーパントとしては、アルカリ金属、アルキルアンモニウムイオン、電子を奪うアクセプタ型のドーパントとしては、ハロゲン類、ルイス酸、プロトン酸、遷移金属ハライド、有機酸が挙げられる。

【0016】次いで、本発明のダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータの実施の形態の第2の例を図1(c)に基づいて説明する。第2の例も、第1の例と同様、燃料としてメタノール水溶液をダイレクトに用いるダイレクトメタノール型、且つ、平面型の高分子電解質型燃料電池用の、燃料供給側のセパレータであり、第1の例と同様の板状の部材110を用いているが、第2の例の場合は、第1の例の板状の部材110の燃料供給用溝112a、貫通孔間を結ぶ溝112配設側を覆う蓋部120とからなり、板状の部材110の、貫通孔部111、燃料供給用溝112a、貫通孔間を結ぶ溝112を、それぞれ、板状の部材110と蓋部120とで、燃料供給用流路として形成しているものである。本例の場合、蓋部120はベタのステンレス薄板であるが、蓋部120の材質としては、燃料使用に耐えるもので、所定の強度がえられれば特に限定されないが、電気的接続に利用する場合には、ステンレス、冷間圧延鋼板、アルミニウム等の金属薄板が用いられる。

【0017】次いで、本発明のダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセパレータの実施の形態の第3の例を図2に基づいて説明する。第3の例は、第2の例と同様、その面に略直交する貫通孔部111を複数配列して配設した板状の部材110aと蓋部120aからなるものであるが、本例の場合は、蓋部120aの板状の部材110a側には、燃料供給用溝122a、貫通孔間を結ぶ溝が122設けられており、板状の部材110の貫通孔部111、蓋部120の燃料供給用溝122a、貫通孔間を結ぶ溝122を、それぞれ、板状の部材1101aと蓋部120aとで、燃料供給用流路として形成している。板状の部材1101a、蓋部120aは、第2の例と同様のものが使用される。尚、蓋部120aの加工は、基体が金属であれば、通常、機械加工、エッチング加工により行われ、樹脂であれば、射出成形、押し出し成形、トランスファー成形、カレンダー成形、圧縮成形、注型などの一般的成形法や、切削などの機械加工によって行われる。

【0018】次に、先ず、本発明の高分子電解質型燃料電池の実施の形態の第1の例を図3に基づいて説明する。本例は、図1(c)に示す第2の例のセパレータ100Bを使用した、ダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池である。この高分子電解質型燃料電池は、平面状に単位セル210を複数個配列し、これらを電気的に直列に接続し、単位セルの個数分（図3では4個分）の電圧を取り出す高分子電解質型燃料電池



で、各単位セル210のまわりに、これと略同じ厚さの絶縁部220を設け、全体を平面状にしているもので、簡単には、平板状の絶縁部のくり抜き部に、単位セルを嵌め込んだ状態で、単位セル210と絶縁部220とを平面状に設けているものであって、所定の隣接する単位セル間に設けられた、各単位セルと電気的に絶縁された絶縁部220に、絶縁部220を貫通してその表裏の接続をおこなうための、表裏接続部232を設け、これと、隣接する一方の単位セルの燃料極側のセバレータ100Bおよび他方の単位セルの空気極側のセバレータ212と配線接続231とで接続して、隣接する単位セル間を電気的に直列に接続しているものである。尚、ここでは、説明を分かり易くする為、図3で単位セルの個数を4個としているが、5個以上でも良い。絶縁部220としては、隣接する単位セル間を接続する配線である接続部230（接続配線231および表裏接続部232）以外で、互いに絶縁されるもので、処理性、耐久性の面で優れたものであれば特に限定はされない。絶縁部220は、絶縁物のみからなるものでも、導電性のものを一部含むような構造でも良い。絶縁部220用の材料としては、通常、基板材料が用いられ、例えば、ガラスエポキシ、ポリイミド等が使用される。接続部230として、スルホール接続部、あるいは、充填ビア接続部、バンブ接続部のいずれかが、絶縁部220中に設けられるが、これらは、従来の配線基板技術の応用として、形成できる。単位セル210の空気極側のセバレータ212の材質としては、導電性、強度、耐食性の面で使用に耐え、且つ、接続配線231との接続性が良いものが好ましいが、通常、金属材料が用いられ、例えば、ステンレス、冷間圧延銅板、アルミニウム等が適用される。

【0019】以下、接続部230の表裏接続部232を、充填タイプのスルホール接続部とした場合について、本例の高分子電解質型燃料電池の製造方法の1例を、図4に基づいて、その処理の流れを簡単に説明しておく。予め、両面銅貼りガラスエポキシ基板を用いて、単位セルをはめ込む孔部を形成しておく（図示していない）、その孔部に単位セルを、同じ向きに嵌め込む。

（図4（a））

次いで、ドリルあるいはレーザーにより、充填タイプのスルホール接続部を形成するための、貫通孔270を開ける。（図4（b））

次いで、デスミア処理および触媒付与処理を行った後、貫通孔部の表面部を含む全面に無電解めっきを行ない、更に無電解めっき層上に電解めっきを行ない、貫通孔（図4（b）の270）を充填し、表裏を導通させる。（図4（c））

無電解めっきとしては、無電解ニッケルめっき、無電解銅めっきを適宜おこなう。無電解めっきは、触媒にて活性化処理を行った後、所定のめっき液にて行う。また、電解めっきとしては、通常、銅めっきが行われる。次い

で、表裏面全体にレジスト製版を行ない、レジストから露出しためっき層280部分をエッチングして接続配線131を形成し（図示していない）、レジストの除去、必要に応じ洗浄処理を行ない、本例の高分子電解質型燃料電池を得る。（図4（d））

エッチング液としてはめっき層280を、燃料極側のセバレータ100B、空気極側のセバレータ212とは、別に選択的にエッチングできるものを使用する。例えば、エッチング液としては、塩化第2鉄液等を用い、セバレータの材質と銅配線のエッチングレートを検討し、エッチング条件を決定する。尚、ここでは、貫通孔270を、めっき層で充填したが、ここで、貫通孔270を大ききしておき、めっき後、貫通孔がまだ表裏で貫通している状態とする、普通のスルホール接続部としても良い。図4に示す接続部230の形成方法は、1例でこれに限定はされない。尚、このように、所定の隣接する単位セル間に、各単位セルと電気的に絶縁された略単位セルの厚さの絶縁部220が設けられていることにより、接続部230として、従来広く用いられている、スルホール接続の他、充填ビア接続、バンブ接続等を探ることができ、且つ、接続部230の形成を各単位セルに影響のない電気的に安定なものとしている。

【0020】次いで、本発明の高分子電解質型燃料電池の実施の形態の第2の例を図5（a）に基づいて説明する。図5（a）に示す第2の例の高分子電解質型燃料電池も、図1（c）に示す第2の例のセバレータを用いたものであるが、これは、第1の例の高分子電解質型燃料電池と同様、平面状に単位セル310を複数個配列し、これらを電気的に直列に接続し、単位セルの個数分（図5では4個分）の電圧を取り出す高分子電解質型燃料電池で、接続部330を設ける単位セル310間の一部に、これと略同じ厚さの絶縁部320を設け、全体を平面状にしているものであり、言わば、表裏接続部332を設ける隣接する単位セル間の、高分子膜電解質320の一部を絶縁部320に置き代えてある構造のものである。この場合、1つの平板状の高分子膜電解質320の両側の、それぞれ、複数個（図5では4個）の燃料極側のセバレータ100B、空気極側のセバレータ312は、それぞれ離れた状態で配置されており、各単位セルの燃料極側のセバレータ100B、空気極側セバレータ312は同じ大きさで、同じ位置で相対しており、各単位セルは分離されている。この例の場合も、所定の隣接する単位セル間に設けられた、各単位セルと電気的に絶縁された絶縁部320に、第1の例の高分子電解質型燃料電池の場合と同様、絶縁部320を貫通してその表裏の接続をおこなうための、表裏接続部332を設け、これと、隣接する一方の単位セルの燃料極側のセバレータ100Bおよび他方の単位セルの空気極側のセバレータ313と配線接続331とで接続して、隣接する単位セル間を電気的に接続しているものである。尚、ここで



も、説明を分かり易くする為、図5で単位セルの個数を4個としているが、5個以上でも良い。この例の場合も、各部(材質や構造等)は、第1の例の高分子電解質型燃料電池の場合と同じものが適用できる。

【0021】次いで、本発明の高分子電解質型燃料電池の実施の形態の第3の例を図5(b)に基づいて説明する。図5(b)に示す第3の例の高分子電解質型燃料電池も、図1(c)に示す第2の例のセバレータを用いたものであるが、これは、1つの単位セルサイズより大サイズの、1つの板状の高分子膜電解質415Aの一部を、各単位セルの電解質膜として、各単位セルを同じ向きにして平面状に複数個配設し、所定の隣接する単位セル間を電氣的に直列に接続して、複数の単位セルすべてを直列に接続し、単位セルの個数分(図6では4個分)の電圧を取り出す高分子電解質型燃料電池で、所定の隣接する単位セル間の電氣的な接続をおこなうために、前記所定の隣接する単位セル間の高分子膜電解質に、表裏接続部432を設けている。この場合も、表裏接続部432と、隣接する一方の単位セルの燃料極側のセバレータ100Bおよび他方の単位セルの空気極側のセバレータ412と配線接続431とで接続して、隣接する単位セル間を電氣的に接続している。尚、ここでも、説明を分かり易くする為、図6で単位セルの個数を4個としているが、5個以上でも良い。この例の場合も、接続部430として、スルホール接続部、あるいは、充填ビア接続部、パンプ接続部等を、接続する所定の隣接する単位セル間の高分子膜電解質に設ける。

【0022】上記は、図1(c)に示し第2の例のセバレータを用いたものを挙げたが、図1(a)に示す第1の例のセバレータ、図2に示す第3の例のセバレータも、同様に、適宜、使用して、ダイレクトメタノール型で平面型の高分子電解質型燃料電池を得ることができ

る。

【0023】  
【発明の効果】本発明は、上記のように、ダイレクトメタノール型の、平面型のPEFCで、燃料供給の場所による不均一性の問題を解消できるものの提供を可能とした。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は本発明のダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセバレータの実施の形態の第1の例の断面図で、図1(b)はその貫通孔部を示した図で、図1(c)は本発明のダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセバレータの実施の形態の第2の例の断面図である。

【図2】図2(a)は本発明のダイレクトメタノール型の平面型の高分子電解質型燃料電池用のセバレータの実

施の形態の第3の例の断面図で、図2(b)はその貫通孔を配した板状の部材を示した図で、図2(c)は蓋部を示した図である。

【図3】図3(a)は本発明の高分子電解質型燃料電池の実施の形態の第1の例の断面図で、図3(b)はその平面図である。

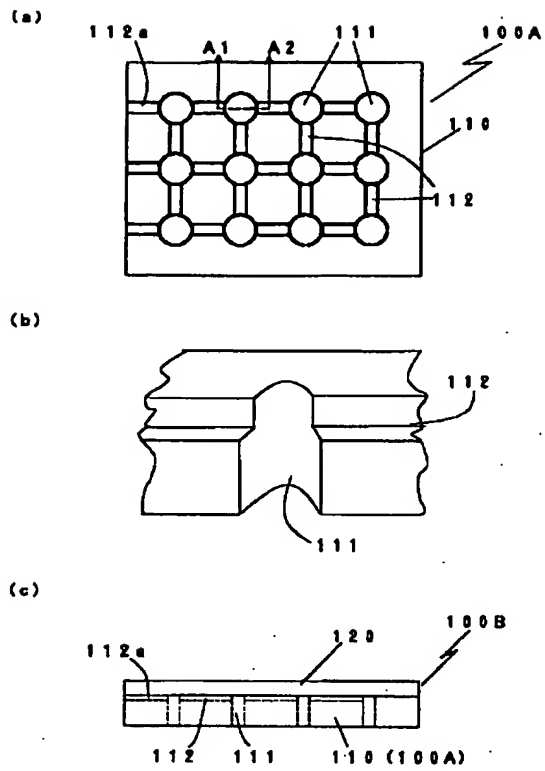
【図4】図4は図3に示す高分子電解質型燃料電池の接続部の製造工程断面図である。

【図5】図5(a)、図5(b)は、それぞれ、本発明の高分子電解質型燃料電池の実施の形態の第2の例、第3の例を示した断面図である。

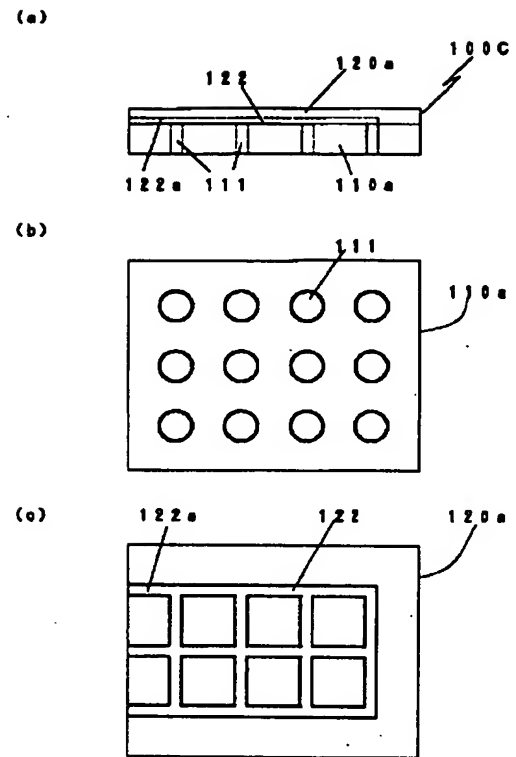
【符号の説明】

100A、100B、100C	セバレータ(燃料極側セバレータ)
110、110a	板状の部材
111	貫通孔部
112	溝
112a	燃料供給用溝
120、120a	蓋部
122	溝
210	単位セル
212	空気極側のセバレータ
215	高分子膜電解質
220	絶縁部
230	接続部
231	接続配線
232	表裏接続部
241、242	配線
260	銅箔
270	貫通孔
310	単位セル
312	空気極側セバレータ
315	高分子膜電解質
320	絶縁部
330	接続部
331	接続配線
332	表裏接続部
341、342	配線
410	単位セル
412	空気極側セバレータ
415	高分子膜電解質
415A	板状の高分子膜電解質
420	絶縁部
430	接続部
431	接続配線
432	表裏接続部
441、442	配線

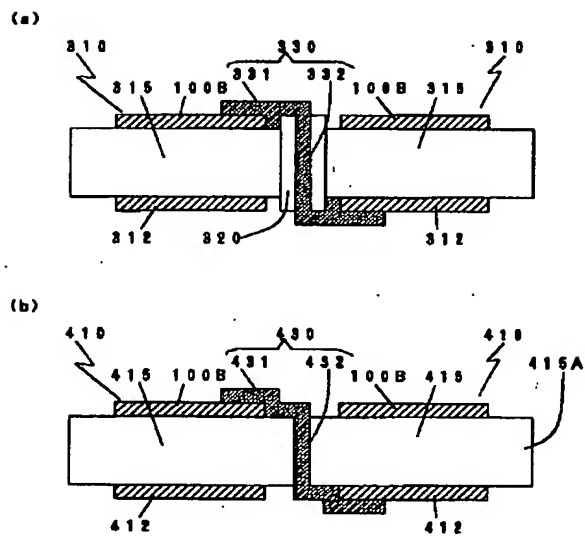
【図1】



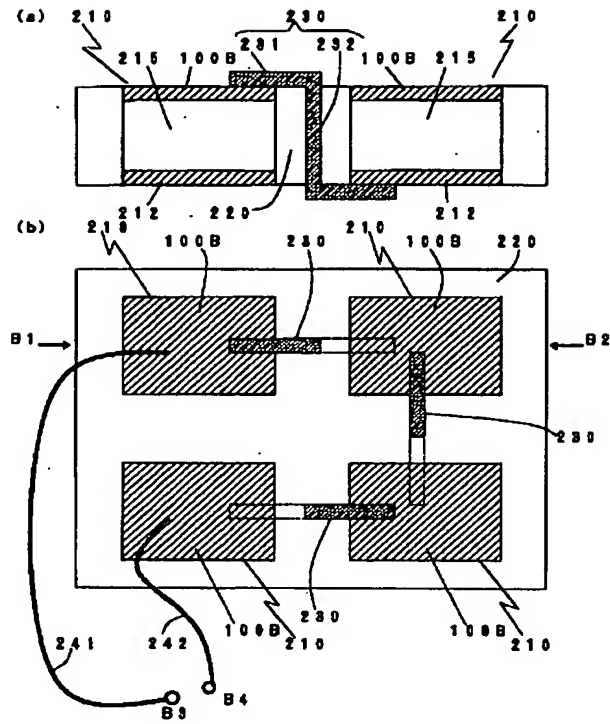
【図2】



【図5】



【図3】



【図4】

